

AN - 1997-368241 [34]

AP - JP19950314984 19951204

PR - JP19950314984 19951204

TI - Plastic moulding apparatus for manufacturing e.g. plastic lens -
useful especially for quickly and uniformly heating and cooling heat
pipes and heaters, and resulting in much shorter moulding cycles

IW - PLASTIC MOULD APPARATUS MANUFACTURE PLASTIC LENS USEFUL
QUICK UNIFORM

HEAT COOLING HEAT PIPE HEATER RESULT SHORT MOULD CYCLE

PA - (RICO) RICOH KK

PN - JP9155870 A 19970617 DW199734 B29C33/04 008pp

IC - B29C33/04 ; B29C45/73 ; B29L11/00

AB - J09155870 The plastic moulding apparatus comprises:

- (i) a set of split moulds having transferring surface(s) opposedly arranged to each other and forming cavities (11,12),
- (ii) a mould clamping and opening means (12) provided on the outer peripheral surface opposed to the surfaces of the split moulds, and
- (iii) heating and cooling plates (3,4) having heaters (26,43) and

coolers (heat pipes) (25,44) for the split moulds to heat a thermoplastic resin at a temperature higher than the glass transition point for the mould and cooling the heated resin to transfer the resin on the transferring surface to form a plastic moulding.

- The coolers (25,44) comprise many heat pipes provided within the heating and cooling plates to be extended along the opposed surfaces on the split moulds to control the cooling temperature of the moulds, and the heating and cooling plates are split at a boundary parallel with the opposed surfaces of the split moulds and semi-circular slots (19-24) are formed for the installation of the heat pipes sandwiched by the slots.

- USE - Used for quickly and uniformly heating and cooling plastic mouldings such as plastic lenses.

- ADVANTAGE - Capable of quickly and uniformly heating and cooling the heat pipes and heaters, shortening the moulding cycle, and easily attaching and detaching the heat pipes and heaters, improving the maintenance work.

ORS: Separate vānu/hydro

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-155870

(43) 公開日 平成9年(1997)6月17日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 9 C 33/04		9543-4F	B 2 9 C 33/04	
45/73		7639-4F	45/73	
// B 2 9 L 11:00				

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平7-314984

(22) 出願日 平成7年(1995)12月4日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 渡部 順

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72) 発明者 小瀬古 久秋

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72) 発明者 畠山 寿治

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(74) 代理人 弁理士 有我 軍一郎

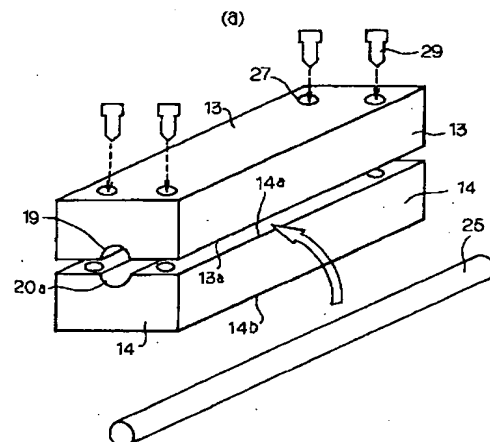
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラスチック成形装置

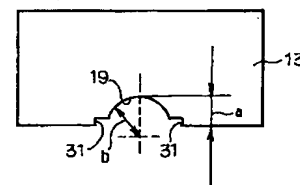
(57) 【要約】

【課題】 本発明は、ヒートパイプおよびヒーターによって金型を均一に素速く加熱・冷却して成形品の成形サイクルを短縮することができるとともに、ヒートパイプおよびヒーターの脱着を容易にして金型のメンテナンス作業の作業性を向上させることができるプラスチック成形装置を提供するものである。

【解決手段】 加熱・冷却プレート3、4を分割金型7~10の対向面（パーティング面）Pと平行な方向を境にして複数のプレート13~18に分割するとともに、分割面13a、14a、14b、15a、16a、17a、17b、18aにヒートパイプ25およびヒーター26設置用の半円状の溝19、20a、20b、21、22、23a、23b、24をそれぞれ形成して、ヒートパイプ25およびヒーター26を各溝19等に挟み込むようにしている。



(b)



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】互いに対向して配置され、対向面にキャビティを構成する少なくとも1つ以上の転写面を有する分割金型と、

該分割金型の対向面と反対側の分割金型の外周面側に設けられ、分割金型を型締め・型開きする型締め・型開き手段と、

該分割金型と型開き・型締め手段の間に介装され、分割金型を加熱する加熱手段および分割金型を冷却する冷却手段を有する加熱・冷却プレートと、を備え、

加熱手段によって金型のガラス転移点以上に加熱溶融された熱可塑性樹脂を冷却手段によって冷却することにより、該樹脂に転写面を転写してプラスチック成形品を成形するようにしたプラスチック成形装置において、

前記冷却手段が分割金型の対向面に沿って延在するように加熱・冷却プレート内に設けられ、分割金型の冷却温度を調整する複数のヒートパイプから構成され、

前記加熱・冷却プレートが分割金型の対向面と平行な方向を境にして分割されるとともに、該分割面にヒートパイプ設置用の半円状の溝がそれぞれ形成され、該ヒートパイプが該溝に挟み込まれることを特徴とするプラスチック成形装置。

【請求項2】互いに対向して配置され、対向面にキャビティを構成する少なくとも1つ以上の転写面を有する分割金型と、

該分割金型の対向面と反対側の分割金型の外周面側に設けられ、分割金型を型締め・型開きする型締め・型開き手段と、

該分割金型と型開き・型締め手段の間に介装され、分割金型を加熱する加熱手段および分割金型を冷却する冷却手段を有する加熱・冷却プレートと、を備え、

加熱手段によって金型のガラス転移点以上に加熱溶融された熱可塑性樹脂を冷却手段によって冷却することにより、該樹脂に転写面を転写してプラスチック成形品を成形するようにしたプラスチック成形装置において、

前記加熱手段が分割金型の対向面に沿って延在するように加熱・冷却プレート内に設けられ、分割金型の加熱温度を調整する複数のヒーターから構成され、

前記加熱・冷却プレートが、分割金型の対向面と平行な方向を境にして分割されるとともに、該分割面にヒーター設置用の半円状の溝がそれぞれ形成され、該ヒーターが該溝に挟み込まれることを特徴とするプラスチック成形装置。

【請求項3】前記溝の深さが、ヒートパイプまたはヒーターの半径よりも小さいことを特徴とする請求項1または2記載のプラスチック成形装置。

【請求項4】前記溝の径をヒートパイプまたはヒーターの半径と同等、若しくは大きくしたことを特徴とする請求項1～3何れかに記載のプラスチック成形装置。

【請求項5】前記溝の外周端部と加熱・冷却プレートの

2

分割面との接続部の少なくとも一方に逃げ部を形成したことを特徴とする請求項1～4何れかに記載のプラスチック成形装置。

【請求項6】前記溝の外周端部と加熱・冷却プレートの分割面との接続部の少なくとも一方にテーパを形成したことを特徴とする請求項1～5何れかに記載のプラスチック成形装置。

【請求項7】前記分割金型、加熱・冷却プレートおよびヒートパイプ、若しくは、分割金型、加熱・冷却プレートおよびヒーターを熱伝導率の高い部材から構成したことを特徴とする請求項1～6何れかに記載のプラスチック成形装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プラスチック成形装置に関し、詳しくは、プラスチックレンズ等のプラスチック成形品を均一な速度で加熱・素早く冷却することができるプラスチック成形装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、プラスチックレンズ等の樹脂成形品の成形作業にあつては、樹脂をそのガラス転移点以上から冷却してレンズ等の高精度なものを得ており、その成形に際しては、樹脂を金型のキャビティ内に注入した後、金型温度を高温から低温に変化させることによって、樹脂をキャビティの転写面に転写させる方法が知られている（例えば、特開平3-33494号公報、特開平4-163119号公報、特開平4-310717号公報参照）。

【0003】このような方法で樹脂成形品を成形するのは、金型温度を高くすることにより、金型内での樹脂の流動性を高め、成形品内の温度分布および圧力分布を少なくさせることで、不均一な冷却を防止して、ヒケの少ない成形を可能にするためである。このように金型温度を高温から低温で変化させる成形方法にあつては、金型温度を均一に保ったまま、樹脂をいかに早く加熱および冷却することができるかが重要であり、この点が成形品の成形サイクルを短くする鍵となる。

【0004】通常、金型を冷却する方法としては、冷却時に金型内に油、水等の冷却媒体を流通させる方法が用いられているが、この冷却方法では、金型に複数の配管を接続しなければならないため、金型の周囲の構造が複雑化してしまい、成形機への金型の取付け、取り外し作業、および成形品の取り出し作業等の作業性が悪化してしまうという不具合が発生してしまう。

【0005】また、長期使用にあたっては、配管系が錆や垢等によって変質してしまい、冷却効率が悪化してしまうため、余計なメンテナンス作業も必要となることから、冷却媒体の流入口付近と流出口付近で温度分布が生じてしまう等の不具合も発生してしまう。このような種々の不具合を解消する冷却手段として、金型内に貫通穴

10

20

30

40

50

を設けてこの貫通穴に複数のヒートパイプを挿通させ、このヒートパイプを空冷または水冷することによってヒートパイプを介して金型を冷却するようにしたものがある(例えば、特開昭61-279515号公報、特開平4-128015号公報、特開平5-337997号公報、特開平6-170967号公報参照)。また、金型を加熱する方法としては、金型内に貫通穴を設けてこの貫通穴に複数のヒーターを挿通させ、このヒーターによって金型を加熱する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このようなヒートパイプによる冷却方法にあっては、ヒートパイプと金型の密着性が十分でないと、その能力を十分に発揮することができず、ヒートパイプの本数を増加させたり、冷却水の温度を低くしたり、または冷却風の風量を増大させることによって冷却性能の向上を図っても、その効果を十分に期待することができず、冷却速度を上げることができないという不具合が発生してしまった。

【0007】このような不具合が発生するのは、金型にヒートパイプ設置用の貫通穴を加工しているからである。すなわち、金型に貫通穴を開く場合、ヒートパイプ径、貫通穴径共に加工誤差を避けることができず、特に、加工長が長くなると、真直度を得ることは困難であり、ヒートパイプと貫通穴のクリアランスをなくすことができないという問題が発生してしまった。

【0008】また、貫通穴を小さめに開口してヒートパイプを圧入させることにより、ヒートパイプと貫通穴の密着力を高めた場合には、ヒートパイプ自体の形状が中空で強度が低いため、圧入時にヒートパイプが破壊されてしまった。また、仮に、圧入が成功しても、その後の着脱が困難であることからメンテナンスをし難いという問題が発生してしまった。

【0009】一方、ヒートパイプの密着性を高める方法として、金型とヒートパイプの間に金型の加熱温度より融点の高い部材を埋め込んでクリアランスをなくすものが提案されているが、このような部材を金型とヒートパイプの間に埋め込むには非常に手間がかかって取り扱いが困難である上に、ヒートパイプの脱着を行なうことが困難でメンテナンスが難しいという問題が発生してしまう。これに加えて、長期使用すると上記部材が炭化するという問題も発生してしまう。

【0010】上述した種々の問題はヒートパイプについて説明したものであるが、金型の貫通穴にヒーターを埋め込む場合にも上述したものと同様の問題が発生してしまい、早期の解決が望まれている。そこで請求項1記載の発明は、ヒートパイプによって金型を均一に素速く冷却して成形品の成形サイクルを短縮することができるとともに、ヒートパイプの脱着を容易にして金型のメンテナンス作業の作業性を向上させることができるプラスチック成形装置を提供することを目的としている。

【0011】請求項2記載の発明は、ヒーターによって金型を均一に素速く加熱して成形品の成形サイクルを短縮することができるとともに、ヒーターの脱着を容易にして金型のメンテナンス作業の作業性を向上させることができるプラスチック成形装置を提供することを目的としている。請求項3記載の発明は、ヒートパイプまたはヒーターと加熱・冷却プレートの密着性をより一層高くすることができ、分割金型の加熱および冷却速度を速めることができるプラスチック成形装置を提供することを目的としている。

【0012】請求項4記載の発明は、ヒートパイプまたはヒーターと溝とが片当たりするのを防止することができ、ヒートパイプまたはヒーターが破損するのを防止しつつ、加熱・冷却プレートとの密着性をより一層高めることができ、分割金型の加熱および冷却速度をより一層速くすることができるプラスチック成形装置を提供することを目的としている。

【0013】請求項5、6記載の発明は、ヒートパイプまたはヒーターが加熱・冷却プレートに挟み込まれてつぶれたときに生じるばりが、加熱・冷却プレートの分割面に残るのを防止して、加熱・冷却プレートが傷付いたり、または加熱・冷却プレートの高さや平行度がばらついて、型締め時に分割金型に加わる圧力がばらついてしまうのを防止することができるプラスチック成形装置を提供することを目的としている。

【0014】請求項7記載の発明は、分割金型の加熱および冷却の応答性を大幅に向上させることができ、成形品の成形サイクルをより短縮することができるプラスチック成形装置を提供することを目的としている。

【0015】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、上記課題を解決するために、互いに対向して配置され、対向面にキャビティを構成する少なくとも1つ以上の転写面を有する分割金型と、該分割金型の対向面と反対側の分割金型の外周面側に設けられ、分割金型を型締め・型開きする型締め・型開き手段と、該分割金型と型開き・型締め手段の間に介装され、分割金型を加熱する加熱手段および分割金型を冷却する冷却手段を有する加熱・冷却プレートと、を備え、加熱手段によって金型のガラス転移点以上に加熱熔融された熱可塑性樹脂を冷却手段によって冷却することにより、該樹脂に転写面を転写してプラスチック成形品を成形するようにしたプラスチック成形装置において、前記冷却手段が分割金型の対向面に沿って延在するように加熱・冷却プレート内に設けられ、分割金型の冷却温度を調整する複数のヒートパイプから構成され、前記加熱・冷却プレートが分割金型の対向面と平行な方向を境にして分割されるとともに、該分割面にヒートパイプ設置用の半円状の溝がそれぞれ形成され、該ヒートパイプが該溝に挟み込まれることを特徴としている。

5

【0016】その場合、加熱・冷却プレートの分割面にヒートパイプ設置用の半円状の溝が形成されるので、従来のように貫通穴を加工するよりも、真直度が良好になるとともに加工精度が向上し、ヒートパイプと溝との密着性が大幅に向上する。したがって、ヒートパイプによる金型の冷却速度の応答性が大幅に向上されて成形品の成形サイクルが短縮される。

【0017】また、加熱・冷却プレートが分割金型の対向面と平行な方向を境にして分割され、ヒートパイプが溝に挟み込まれるように構成されるので、加熱・冷却プレートをボルト等によって締結・解放すれば、ヒートパイプの脱着が容易になり、金型のメンテナンス作業の作業性が向上する。請求項2記載の発明は、上記課題を解決するために、互いに対向して配置され、対向面にキャビティを構成する少なくとも1つ以上の転写面を有する分割金型と、該分割金型の対向面と反対側の分割金型の外周面側に設けられ、分割金型を型締め・型開きする型締め・型開き手段と、該分割金型と型開き・型締め手段の間に介装され、分割金型を加熱する加熱手段および分割金型を冷却する冷却手段を有する加熱・冷却プレートと、を備え、加熱手段によって金型のガラス転移点以上に加熱溶融された熱可塑性樹脂を冷却手段によって冷却することにより、該樹脂に転写面を転写してプラスチック成形品を成形するようにしたプラスチック成形装置において、前記加熱手段が分割金型の対向面に沿って延在するように加熱・冷却プレート内に設けられ、分割金型の加熱温度を調整する複数のヒーターから構成され、前記加熱・冷却プレートが、分割金型の対向面と平行な方向を境にして分割されるとともに、該分割面にヒーター設置用の半円状の溝がそれぞれ形成され、該ヒーターが該溝に挟み込まれることを特徴としている。

【0018】その場合、加熱・冷却プレートの分割面にヒーター設置用の半円状の溝が形成されるので、従来のように貫通穴を加工するよりも、真直度が良好になるとともに加工精度が向上し、ヒーターと溝との密着性が大幅に向上する。したがって、ヒーターによる金型の冷却速度の応答性が大幅に向上されて成形品の成形サイクルが短縮される。

【0019】また、加熱・冷却プレートが分割金型の対向面と平行な方向を境にして分割され、ヒーターが溝に挟み込まれるように構成されるので、加熱・冷却プレートをボルト等によって締結・解放すれば、ヒーターの脱着が容易になり、金型のメンテナンス作業の作業性が向上する。請求項3記載の発明は、上記課題を解決するために、請求項1または2記載の発明において、前記溝の深さが、ヒートパイプまたはヒーターの半径よりも小さいことを特徴としている。

【0020】その場合、中空状のヒートパイプまたはヒーターが溝に挟み込まれて加熱・冷却プレートに取付けられる際に、ヒートパイプまたはヒーターが加熱・冷却

6

プレートの分割面によって圧縮されてつぶれることにより、溝に密着されて溝との間にクリアランスが生じない。したがって、分割金型の加熱または冷却速度をより一層速くすることができる。

【0021】請求項4記載の発明は、上記課題を解決するために、請求項1〜3何れかに記載の発明において、前記溝の径をヒートパイプまたはヒーターの半径と同等、若しくは大きくしたことを特徴としている。その場合、ヒートパイプまたはヒーターと溝とが片当たりすることがなく、ヒートパイプまたはヒーターが破損することが防止される。したがって、加熱・冷却プレートとの密着性がより一層高められ、分割金型の加熱または冷却速度をより一層速くすることができる。

【0022】請求項5記載の発明は、上記課題を解決するために、請求項1〜4何れかに記載の発明において、溝の外周端部と加熱・冷却プレートの分割面との接続部の少なくとも一方に逃げ部を形成したことを特徴としている。その場合、ヒートパイプまたはヒーターが加熱・冷却プレートに挟み込まれてつぶれたときに生じるばりが逃げ部に集り、加熱・冷却プレートの分割面に挟まれて残留することがない。したがって、加熱・冷却プレートが傷付いたり、または加熱・冷却プレートの高さや平行度がばらついて、型締め時に分割金型に加わる圧力がばらついてしまうことがない。

【0023】請求項6記載の発明は、上記課題を解決するために、請求項1〜5何れかに記載の発明において、前記溝の外周端部と加熱・冷却プレートの分割面との接続部の少なくとも一方にテーパを形成したことを特徴としている。その場合、ヒートパイプまたはヒーターが加熱・冷却プレートに挟み込まれてつぶれたときに生じるばりがテーパに集り、請求項5記載の発明と同様の作用となる。

【0024】請求項7記載の発明は、上記課題を解決するために、請求項1〜6何れかに記載の発明において、前記分割金型、加熱・冷却プレートおよびヒートパイプ、若しくは、分割金型、加熱・冷却プレートおよびヒーターを熱伝導率の高い部材から構成したことを特徴としている。その場合、キャビティ回りの温度が容易に均一化されるとともに、ヒートパイプによる冷却速度またはヒーターによる加熱速度の制御に対して応答性が高められる。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明を実施例に基づいて説明する。図1〜4は本発明に係るプラスチック成形装置の一実施例を示す図であり、請求項1〜7何れかに対応している。まず、構成を説明する。図1、2において、1、2は油圧プレス機または成形機のダイプレートであり、このダイプレート1、2には加熱・冷却プレート3、4を介して一对のプラスチック成形用金型5、6が取付けられており、この金型5、6は互いに対向して

7

配置され、それぞれキャビティ11、12を構成する少なくとも1つ以上の転写面を有する分割金型7、8および9、10から構成されている。

【0026】この分割金型7~10は、例えば、銅、銅の合金、アルミニウム、アルミニウム合金またはSiセラミック等から構成されており、熱伝導率が高くなっている。なお、分割金型7、8および9、10にはそれぞれ1つのキャビティ11、12が形成されているが、このキャビティは2つ以上であっても良い。また、分割金型7~10はダイプレート1、2が油圧プレス機または成形機によって互いに上下方向に移動することにより、型締め、型開きされるようになっており、型開き時にキャビティ11、12内に、このキャビティ11、12と略同等の形状に成形されたプラスチック母材が挿入されるようになってい

る。本実施例では、ダイプレート1、2および図示しない油圧プレスまたは成形機が型開き・型締め手段を構成している。

【0027】一方、加熱・冷却プレート3、4は、それぞれ第1プレート13、16、第2プレート14、17、第3プレート15、18から構成されており、この各プレート13~18は分割金型7、8および9、10の対向面（パーティング面）Pと平行な方向を境にして分割されている。また、各プレート13~18の分割面13a、14a、14b、15a、16a、17a、17b、18aにはそれぞれ半円状の溝19、20a、20b、21、22、23a、23b、24が形成されており（図2（a）にはプレート13、14のみを示す）、溝19、20aの間および溝23b、24の間には複数のヒートパイプ（冷却手段）25が挟み込まれて取付けられているとともに、溝20b、21の間および溝22、23aの間には複数のヒーター（加熱手段）26が挟み込まれて取付けられている。したがって、これらヒートパイプ25およびヒーター26は分割金型7~10の対向面Pに沿って延在するように加熱・冷却プレート3、4内に配設される。

【0028】ヒートパイプ25は一端部が加熱・冷却プレート3、4から外方に露出しており、この露出部に図示しない冷媒供給手段から冷媒を供給し、この冷媒の供給量を冷媒供給手段によって調整することにより、分割金型7~10の冷却速度が可変されるようになっている。また、ヒーター26は図示しない加熱源に接続されており、この加熱源によって加熱されることにより、分割金型7~10を加熱するようになっている。

【0029】また、この各プレート13~18にはそれぞれボルト挿通孔27が形成されており、このボルト挿通孔27にボルト29を螺合することにより、一体的に締結されて分割金型7~10の外周部に取付けられる。なお、本実施例では、加熱・冷却プレート3、4、ヒートパイプ25およびヒーター26は分割金型7~10と同一の材料から構成されている。なお、図2（a）では、1本のヒートパイプ25が第1、2プレート13、14に取付けられたときに、第1、2プレート25の4隅をボルト29によって締結して

8

いるが、実際は、加熱・冷却プレート3、4の4隅がボルト29によって締結されている。

【0030】また、図2（b）に示すように、溝19の深さaは（他の溝も溝19と同様の構成であるので説明を省略する）、ヒートパイプ25およびヒーター26の半径よりも小さく形成されているとともに、溝径bがヒートパイプ25およびヒーター26の半径と同等、若しくは大きく形成されている。さらに、溝19の外周端部と第1プレート13の分割面13aの接続部の両方には逃げ部としての段部31が形成されている。なお、この段部31は溝19の外周端部と第1プレート13の分割面13aの接続部の少なくとも一方に形成されていれば良い。

【0031】次に、作用を説明する。プラスチック成形品の成形作業を実際に行なう前に、各プレート13~18の各溝19等にヒートパイプ25およびヒーター26を挟み込んだ後、各プレート13~18の各分割面13a等を当接させてボルト29によって各プレート13~18を締結して、ヒートパイプ25およびヒーター26を加熱・冷却プレート3、4に取付ける。次いで、この加熱・冷却プレート3、4をダイプレート1、2および成形用金型5、6に取付ける。

【0032】次いで、このように構成された成形装置によってプラスチック成形品の成形作業を行なう。まず、型開き状態にある分割金型7~10に予め最終形状に前加工された熱可塑性プラスチック母材を挿入した後、分割金型7~10を油圧プレスまたは成形機のダイプレート1、2によって型締めする。次いで、ヒーター26を加熱することにより、分割金型7~10をプラスチック母材のガラス転移点以上に加熱してプラスチック母材を熔融する（このとき、ヒーター26による加熱を一旦停止しても良い）。このため、キャビティ11、12内に所定の樹脂圧が発生してプラスチック母材に転写面が転写される。このとき、ヒートパイプ25に冷媒を供給しないようにして加熱時に埋設部分から熱が逃げるのを最小限にする。

【0033】次いで、ヒートパイプ25に冷媒を供給し、ヒートパイプ25を介して分割金型7~10を冷却する。このとき、冷媒の流量を調整したり、または流量を一定にして冷媒を供給するのを一旦停止することにより、分割金型7~10の冷却速度を制御する。そして、分割金型7~10が樹脂の熱変形温度以下になったときに分割金型7~10を型開きしてプラスチック成形品をキャビティ11、12から取り出すことにより、成形作業を終了する。

【0034】このように本実施例では、加熱・冷却プレート3、4を分割金型7~10の対向面（パーティング面）Pと平行な方向を境にして複数のプレート13~18に分割するとともに、分割面13a、14a、14b、15a、16a、17a、17b、18aにヒートパイプ25およびヒーター26設置用の半円状の溝19、20a、20b、21、22、23a、23b、24をそれぞれ形成して、ヒートパイプ25およびヒーター26を各溝19等に挟み込むようにしているため、従

10

20

30

40

50

来のように貫通穴を加工するよりも、真直度を良好にすることができるとともに加工精度を向上させることができ、ヒートパイプ25およびヒーター26と溝19等との密着性を大幅に向上させることができる。この結果、ヒートパイプ25およびヒーター26による金型5、6の加熱および冷却速度の応答性を大幅に向上させることができ、成形品の成形サイクルを短縮することができる。

【0035】また、加熱・冷却プレート3、4を分割金型7~10の対向面Pと平行な方向を境にして分割しているので、各プレート13~18をボルト29によって締結・解放すれば、ヒートパイプ25およびヒーター26の脱着を容易に行なうことができ、金型5、6のメンテナンス作業の作業性を向上させることができる。また、溝19等の深さaをヒートパイプ25およびヒーター26の半径よりも小さくしたため、中空状のヒートパイプ25およびヒーター26を溝19等に挟み込んで各プレート13~18に取付ける際に、ヒートパイプ25およびヒーター26を各プレート13~18の分割面13aによって圧縮してつぶすことにより、溝19等に密着させて溝19等との間にクリアランスが生じるのを防止することができる。このため、分割金型7~10の加熱および冷却速度をより一層速くすることができる。

【0036】また、溝19等の径bをヒートパイプ25およびヒーター26の半径と同等、若しくは大きくしているため、ヒートパイプ25およびヒーター26と溝19等とが片当りするのを防止して、ヒートパイプ25およびヒーター26が破損するのを防止することができる。このため、加熱・冷却プレートとの密着性をより一層高めることができ、分割金型7~10の加熱および冷却速度をより一層速めることができる。

【0037】また、溝19等の外周端部と各プレート13~18の分割面13a等との接続部の両方に段部31を形成したため、ヒートパイプ25およびヒーター26が各プレート13~18に挟み込まれてつぶれたときに生じるばりを段部31に集めることができ、各プレート13~18の分割面13a等に挟まれて残留するのを防止することができる。このため、加熱・冷却プレート3、4が傷付いたり、または加熱・冷却プレート3、4の高さや平行度がばらついて、型締め時に分割金型7~10に加わる圧力がばらついてしまうのを防止することができる。

【0038】さらに、分割金型7~10、加熱・冷却プレート3、4、ヒートパイプ25およびヒーター26を熱伝導率の高い部材から構成したため、キャビティ11、12回りの温度を容易に均一化することができるとともに、ヒートパイプ25による冷却速度およびヒーター26による加熱速度の制御に対して応答性を高めることができる。なお、本実施例では、各溝19等の外周端部と各プレート13~18の分割面13a等の接続部に段部31を形成しているが、この段部31に代えて、図3に示すようにテーパ40を形成しても同様の効果を得ることができる。

【0039】また、本実施例では、一体型の加熱・冷却プレート3、4にヒートパイプ25およびヒーター26を設けているが、図4に示すように、加熱・冷却プレートをそれぞれ加熱プレート41および冷却プレート42を独立して設け、加熱プレート41にヒーター43を設けるとともに、冷却プレート42にヒートパイプ44を設けても良い。このようにすれば、加熱・冷却プレートを単体に取り扱うことができるので、その取り扱いが便利になるとともに加工を容易に行なうことができる。

【0040】さらに、本実施例では、略最終形状に形成されたプラスチック母材を金型5、6に挿入してプラスチック成形品を成形する方法を示しているが、これに限らず、ゲートシール成形法によって成形作業を行なっても良い。この場合には、公知のようにヒーターによってガラス転移点以上まで加熱された金型のキャビティ内に溶融樹脂を射出充填した後、キャビティ内をゲートシールし、次いで、ヒートパイプによって金型を冷却して転写面を成形面に転写すれば良い。

【0041】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、加熱・冷却プレートの分割面にヒートパイプ設置用の半円状の溝を形成しているので、従来のように貫通穴を加工するよりも、真直度を良好にすることができるとともに加工精度を向上させることができ、ヒートパイプと溝との密着性を大幅に向上させることができる。この結果、ヒートパイプによる金型の冷却速度の応答性を大幅に向上させることができ、成形品の成形サイクルを短縮することができる。

【0042】また、加熱・冷却プレートを分割金型の対向面と平行な方向を境にして分割し、ヒートパイプを溝に挟み込むように構成しているので、加熱・冷却プレートをボルト等によって締結・解放すれば、ヒートパイプの脱着を容易に行なうことができ、金型のメンテナンス作業の作業性を向上させることができる。請求項2記載の発明によれば、加熱・冷却プレートの分割面にヒーター設置用の半円状の溝を形成しているので、従来のように貫通穴を加工するよりも、真直度を良好にすることができるとともに加工精度を向上させることができ、ヒーターと溝との密着性を大幅に向上させることができる。この結果、ヒーターによる金型の加熱速度の応答性を大幅に向上させることができ、成形品の成形サイクルを短縮することができる。

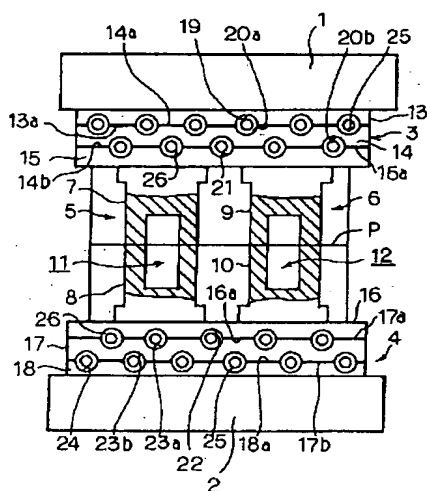
【0043】また、加熱・冷却プレートを分割金型の対向面と平行な方向を境にして分割し、ヒーターを溝に挟み込むように構成しているので、加熱・冷却プレートをボルト等によって締結・解放すれば、ヒーターの脱着を容易に行なうことができ、金型のメンテナンス作業の作業性を向上させることができる。請求項3記載の発明によれば、中空状のヒートパイプまたはヒーターを溝に挟み込みこんで加熱・冷却プレートに取付ける際に、ヒ-

トパイプまたはヒーターを加熱・冷却プレートの分割面によって圧縮してつぶすことにより、溝に密着させて溝との間にクリアランスが生じるのを防止することができる。このため、分割金型の加熱または冷却速度をより一層速くすることができる。

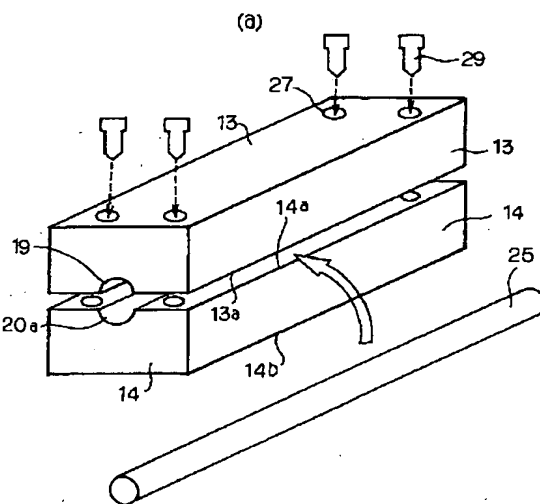
【0044】請求項4記載の発明によれば、ヒートパイプまたはヒーターと溝とが片当たりするのを防止して、ヒートパイプまたはヒーターが破損するのを防止することができる。この結果、加熱・冷却プレートとの密着性をより一層高めることができ、分割金型の加熱または冷却速度をより一層速くすることができる。請求項5、6記載の発明によれば、ヒートパイプまたはヒーターが加熱・冷却プレートに挟み込まれてつぶれたときに生じるばりを逃げ部またはテーパに集めることができ、加熱・冷却プレートの分割面に挟まれて残留するのを防止することができる。この結果、加熱・冷却プレートが傷付いたり、または加熱・冷却プレートの高さや平行度がばらついて、型締め時に分割金型に加わる圧力がばらついてしまうのを防止することができる。

【0045】請求項7記載の発明によれば、キャビティ回りの温度を容易に均一化することができるとともに、ヒートパイプによる冷却速度またはヒーターによる加熱速度の制御に対して応答性を高めることができる。

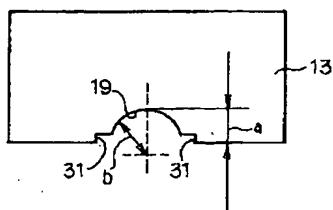
【図1】



【図2】



(b)



【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るプラスチック成形装置の一実施例を示す図であり、一部を断面で示すその成形装置の側面図である。

【図2】(a)はその加熱・冷却プレートの一部を分解した図、(b)はそのプレートに形成された溝を示す図である。

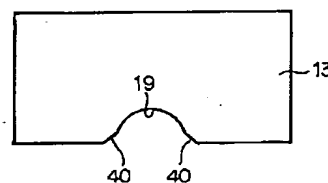
【図3】そのテーパが形成されたプレートの他の態様を示す図である。

10 【図4】加熱・冷却プレートの他の態様を示す図である。

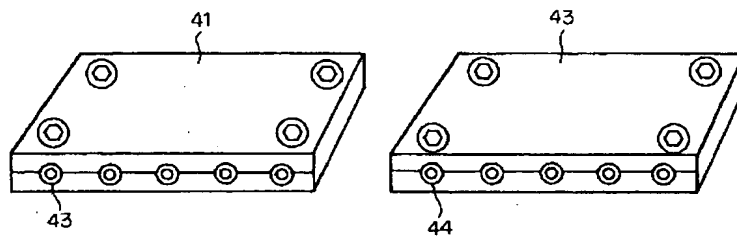
【符号の説明】

- 1、2 ダイプレート（型締め・型開き手段）
- 3、4 加熱・冷却プレート
- 7～10 分割金型
- 11、12 キャビティ
- 13a、14a、14b、15a、16a、17a、17b、18a 分割面
- 19、20a、20b、21、22、23a、23b、24 溝
- 25、44 ヒートパイプ（冷却手段）
- 26、43 ヒーター（加熱手段）
- 31 段部（逃げ部）
- 40 テーパ

【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 岸 秀信
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内